

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 2 月 26 日 (26.02.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/017689 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H05K 3/46, 3/20, 3/38  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010049  
(22) 国際出願日: 2003 年 8 月 7 日 (07.08.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2002-237866 2002 年 8 月 19 日 (19.08.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 太陽誘電株式会社 (TAIYO YUDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒110-0005 東京都台東区上野 6 丁目 1 番 20 号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮崎 政志

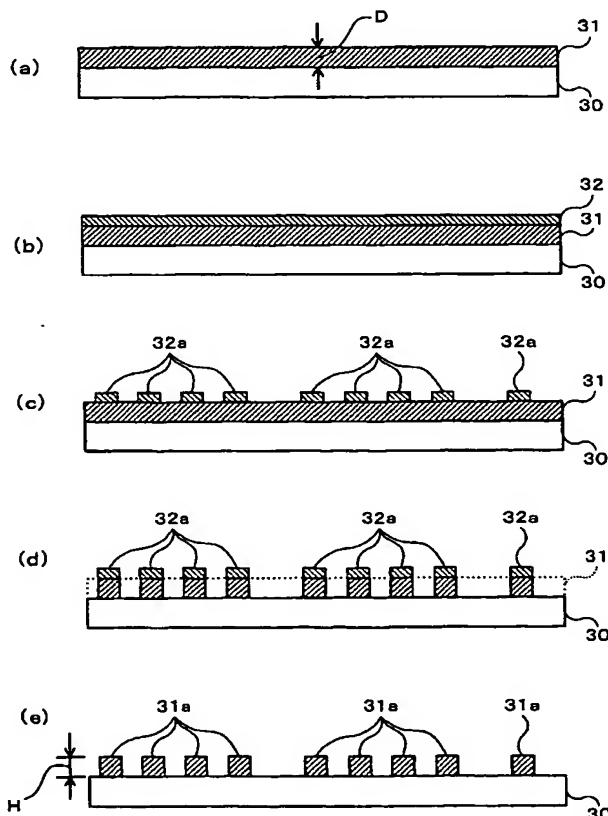
(MIYAZAKI, Masashi) [JP/JP]; 〒370-0851 群馬県高崎市上中居町 5 4 5-1 Gunma (JP). 高山 光広 (TAKAYAMA, Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒370-3105 群馬県群馬郡箕郷町西明屋 2 1 7-1 8-1 0 3 Gunma (JP). 猿渡 達郎 (SAWATARI, Tatsuro) [JP/JP]; 〒370-0853 群馬県高崎市下中居町 1 7 0-1 メゾンリュミエール B 2 0 2 Gunma (JP). 室田 考俊 (MUROTA, Takatoshi) [JP/JP]; 〒370-3342 群馬県群馬郡榛名町下室田 8 0 0-3 Gunma (JP).

- (74) 代理人: 鹿嶋 英實 (KASHIMA, Hidemi); 〒215-0017 神奈川県川崎市麻生区王禅寺西 5-4-1 8 Kanagawa (JP).  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 多層プリント配線板及びその製造方法



(57) Abstract: A multilayer printed wiring board, which has quality via holes free from defective shapes such as swellings and recesses at end surfaces, and which comprises as a main structure a laminate consisting of a plurality of insulation layers, and via holes (columnar conductors (31a)) provided to respective insulation layers to electrically connect between conductor circuits in own layer or an adjacent layer, wherein the via holes are formed by patterning a metal foil (31) having conductivity. Since the height H (thickness-direction size of a via hole-forming layer) of a via hole is solely determined by the thickness D of the metal foil (31), a via hole can be formed without filling up conductive paste or electroplating to enable the production of a multilayer printed wiring board having quality via holes free from defective shapes such as swellings and recesses at end surfaces.

(57) 要約: 端面の盛り上がりや窪みなどの不良形状がない良品質のバイアホールを有する多層プリント配線板を提供する。多層プリント配線板は、複数の絶縁層からなる積層体を主構造体とし、前記絶縁層の各々に自層又は隣接層の導体回路間を電氣的に接続するためのバイアホール(柱状導体31a)を具備し、前記バイアホールは、導電性を有する金属箔(31)をパターンニングして形成される。バイアホールの高さH(バイアホール形成層の厚さ方向の寸法)は、もっぱら元の材料である金属箔(31)の厚みDによって決定されるため、導電性ペーストや電解めっきの充填を行うことなくバイアホールを形成でき、端面の盛り上がりや窪みなどの不良形状がない良品質のバイアホールを有する多層プリント配線板を製造できる。



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD,

SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG) の指定のための出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則4.17(ii))

- USのための発明者である旨の申立て (規則4.17(iv))

添付公開書類:

- 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 多層プリント配線板及びその製造方法

## 5 技術分野

本発明は、多層プリント配線板及びその製造方法に関し、詳しくは、インターステシャル・バイア・ホール（Interstitial Via Hole：以下「IVH」と略記する）構造を有する多層プリント配線板及びその製造方法に関する。

10

## 背景技術

“スルーホール構造”の多層プリント配線板、すなわち、銅張積層板とプリプレグとを交互に積み重ねて一体化した積層体の厚さ方向に形成された多数の孔（スルーホール）を介して、積層体の表面導体回路と裏面導体回路との間、及び／又は、それらの回路の一方又は双方と積層体内部の内層導体回路との間を電氣的に接続する構造の多層プリント配線板の欠点は、スルーホールを形成するための領域を確保しなければならず、部品実装の高密度化を阻害する点にある。

そこで、高密度化に適したIVH構造の多層プリント配線板、とりわけ、全層IVH構造の多層プリント配線板が注目されている。全層IVH構造の多層プリント配線板は、積層体を構成する各絶縁層ごとに、導体回路間を電氣的に接続するためのバイアホールを設けている。つまり、このタイプの多層プリント配線板は、内層導体回路相互間あるいは内層導体回路と表面／裏面導体回路間が、配線板を貫通しないバイアホール（ベリードバイアホールまたはブラインドバイアホールともいう）によって電氣的に接

25

続されており、且つ、層間の電氣的接続経路を柔軟にレイアウトできるようになっている。このため、I V H構造の多層プリント配線板は、スルーホールを形成するための領域を確保する必要がなく、また、層間の電氣的接続経路を自由に設計できるので、部品の高密度実装に好適であり、電子機器の小型化や信号伝搬の高速化を容易に実現することができる。

図10は、従来のI V H構造多層プリント配線板の製造工程図である（たとえば、特開2000-101248号公報または特開2000-183528号公報参照）。この工程では、（a）まず、アラミド不織布にエポキシ樹脂を含有させたプリプレグ1に所要数のバイアホール用孔1aを穿設し、各々のバイアホール用孔1aに導電性ペースト又は電解めっき2を充填する。（b）次に、プリプレグ1の両面に銅箔3、4を重ねて加熱プレスする。これにより、プリプレグ1のエポキシ樹脂と、バイアホール用孔1aに充填した導電性ペースト又は電解めっき2が接触し、全体が一体化されると共に、プリプレグ1の両面の銅箔3、4の間が導電性ペースト又は電解めっき2を介して電氣的に接続される。（c）そして、銅箔3、4を所望形状にパターニングすることにより、両面の導電回路5、6（パターニング後の銅箔3、4）の間を電氣的に接続するバイアホール7、8（硬化後の導電性ペースト又は電解めっき2）を有する硬質の両面基板9が得られる。

このようにして作られた両面基板9をコア層として多層化する場合、たとえば、4層のプリント配線板とする場合は、（d）両面基板9の両面に、導電性ペースト又は電解めっき10を充填したプリプレグ11を位置合わせしながら順次に積層する。（e）そして、その積層体12と、上下に配設した銅箔13とを加熱プレスし、銅箔13を所望形状にパターニングして、4層基板14を得る。また、さらに多層化（6層、8層……）する場合

合は、上記の工程を繰り返す。

しかしながら、上記の従来技術のように、バイアホール用孔 1 a の充填材に導電性ペースト又は電解めっき 2 を使用した場合、各々のバイアホール用孔 1 a で、導電性ペースト又は電解めっき 2 の充填量にバラツキを生  
5 じることがある。このため、たとえば、図 1 1 (a) に示すように、充填量過多の場合は、プリプレグ 1 5 に形成されたバイアホール 1 6 の露出面に盛り上がり部 1 7 を生じたり、又は、同図 (b) に示すように、充填量不足の場合は、バイアホール 1 6 の露出面に窪み部 1 8 を生じたりすることがあり、結局、隣接層を積層して加熱プレスした際に、その盛り上がり  
10 部 1 7 や窪み部 1 8 の影響で隣接層の厚み（絶縁膜厚）が不本意に変化するという問題点がある。もちろん、充填量を精密に制御すればこのような不都合を生じないが、充填量の精密制御は、一方で、製造工程における管理工数の増大を招き、製造コストのアップにつながるから、好ましい対策とはいえない。

15

#### 発明の開示

本発明の目的は、導電性ペーストや電解めっきの充填を行うことなくバイアホールを形成することができ、もって、端面の盛り上がりや窪みなどの不良形状がない良品質のバイアホールを有する多層プリント配線板及び  
20 その製造方法を提供することにある。

本発明の請求の範囲 1 に係る多層プリント配線板は、複数の絶縁層からなる積層体を主構造体とし、前記絶縁層の各々に自層又は隣接層の導体回路間を電氣的に接続するためのバイアホールを具備する I V H 構造の多層プリント配線板において、前記バイアホールは、導電性を有する金属箔を  
25 パターニングして形成されたものであることを特徴とする。

請求の範囲 2 に係る多層プリント配線板は、前記絶縁層は樹脂材料で形成されており、且つ、前記バイアホールは少なくとも該樹脂材料に接する面が粗化处理されていることを特徴とする。

請求の範囲 3 に係る多層プリント配線板は、前記バイアホールは少なくとも隣接層の導体回路に接する面が低温拡散金属によって被膜処理されていることを特徴とする。

請求の範囲 4 に係る多層プリント配線板の製造方法は、I V H 構造の多層プリント配線板を構成する積層体の各層を製造する際に、

導電性を有する金属箔をシート状の支持体の片面に剥離可能に張り付けて支持させる第 1 工程と、

前記第 1 工程後にその金属箔をパターンニングしてバイアホール用の金属導体片を形成する第 2 工程と、

前記第 2 工程後に前記金属導体片をシート状の絶縁樹脂に転写する第 3 工程と、

前記第 3 工程後に前記支持体を剥離する第 4 工程と  
を行うことを特徴とする。

請求の範囲 5 に係る多層プリント配線板の製造方法は、前記金属導体片の少なくとも前記絶縁樹脂に接する面を粗化处理する第 5 の工程を含むことを特徴とする。

請求の範囲 6 に係る多層プリント配線板の製造方法は、前記金属導体片を低温拡散金属によって被膜処理する第 6 の工程を含むことを特徴とする。

本発明によれば、導電性を有する金属箔をパターンニングしてバイアホールを形成するので、バイアホールの高さ（バイアホール形成層の厚さ方向の寸法）は、もっぱら元の材料である金属箔の厚みによって決定される。

したがって、導電性ペーストや電解めっきの充填を行うことなくバイアホ

ールを形成することができ、端面の盛り上がりや窪みなどの不良形状がない良品質のバイアホールを有する多層プリント配線板を製造することができる。

又、本発明の好ましい態様によれば、バイアホールの樹脂材料に接する  
5 面が粗化处理（微細な凹凸を形成する処理）されているので、当該面の接触面積を拡大し、樹脂材料との接合を堅固なものにして、剥離等の不都合を回避し、信頼性の向上を図ることができる。

又、本発明の他の好ましい態様によれば、バイアホールの所定面（隣接層の導体回路に接する面）が低温拡散金属によって被膜処理されているので、加熱プレスの際に当該面の軟化を促し、バイアホールと隣接層の導体回路との接合を堅固なものにして、剥離等の不都合を回避し、信頼性の向上を図ることができる。

#### 図面の簡単な説明

15 図 1 は、本発明の思想を適用して製作した多層プリント配線板の断面構造図である。

図 2 は、本発明の思想を適用して製作した多層プリント配線板の積層状態図である。

図 3 は、両面基板 2 2（第 1 両面基板 2 2～第 3 両面基板 2 2）の製造  
20 工程図（その 1）である。

図 4 は、両面基板 2 2（第 1 両面基板 2 2～第 3 両面基板 2 2）の製造工程図（その 2）である。

図 5 は、図 4（a）～図 4（d）の工程に置き換わる両面基板 2 2（第 1 両面基板 2 2～第 3 両面基板 2 2）の製造工程図である。

25 図 6 は、接合基板 2 3（第 1 接合基板 2 3、第 2 接合基板 2 3）の製造

工程図である。

図 7 は、本発明の思想を適用して製作した多層プリント配線板の変形態様の一例を示す要部工程図である。

図 8 は、本発明の思想を適用して製作した多層プリント配線板の変形態様の他の一例を示す要部工程図である。

図 9 は、粗化処理を施す前 (a) と粗化処理を施した後 (b) を比較するための柱状導体 6 1 a の表面写真を示す図である。

図 10 は、従来の I V H 構造多層プリント配線板の製造工程図である。

図 11 は、従来技術の問題点を示す図である。

10

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

15 図 1 及び図 2 は、本発明の思想を適用して製作された多層プリント配線板の断面構造図及びその積層状態図である。図 1 において、多層プリント配線板 20 は、 $n$  層 (特に限定しないが、便宜的に  $n = 5$  とする) 構造の積層体 21 (表層の導体層も含む) を主構造体としており、積層体 21 の各層は、両面に導電回路を有する両面基板 22 と、その両面基板 22 同士  
20 を接合するための接合基板 23 とからなっている。すなわち、図示の構造例においては、下位層から上位層に向かって、両面基板 22、接合基板 23、両面基板 22、接合基板 23、両面基板 22 の順に交互に積み重ね、加熱プレス処理を経て一体化した積層体 21 を得ている (図 2 参照)。

以下、説明の都合上、最下位層の両面基板 22 を「第 1 両面基板 22」と呼ぶことにし、同様に、その上の接合基板 23 を「第 1 接合基板 23」、  
25



中間層の両面基板 2 2 を「第 2 両面基板 2 2」、その上の接合基板 2 3 を「第 2 接合基板 2 3」、最上位層の両面基板 2 2 を「第 3 両面基板 2 2」と呼ぶことにする。

第 1 ～ 第 3 両面基板 2 2 の表裏面には、所望形状にパターニングされた  
5 下面側導体回路 2 4 と上面側導体回路 2 5 がそれぞれ形成されている。なお、両面基板 2 2 と接合基板 2 3 とが接している場合、その接触面に位置する導体回路 2 4、2 5 は、隣接する接合基板 2 3 の内部に埋め込まれている。これは、接合基板 2 3 の主材料に、熱硬化型などの柔軟性を有する絶縁材料、たとえば、エポキシ系樹脂、シアネートエステル系樹脂、ポリ  
10 フェニレンエーテル系樹脂、ベンゾシクロブテン系樹脂、ポリイミド系樹脂等が用いられているからであり、上記の順番に積み重ねた後、加熱プレスする際に接触面に位置する導体回路 2 4、2 5 が隣接する接合基板 2 3 の内部に入り込む（埋め込まれる）からである。さらに、接合基板 2 3 は、熱硬化型絶縁材料に限定されるものではなく、その接触面に位置する導体  
15 回路 2 4、2 5 が隣接する接合基板 2 3 の内部に埋め込まれれば、熱可塑性絶縁材料を用いることができる。

第 1 ～ 第 3 両面基板 2 2 の内部と第 1 及び第 2 接合基板 2 3 の内部には、それぞれ所望数のバイアホール 2 6 が設けられている。各々のバイアホール 2 6 は、その層に隣接する一方の層の導体回路 2 4、2 5 と他方の層の  
20 導体回路 2 4、2 5 との間の電氣的な接続を行うものである。たとえば、第 2 両面基板 2 2 の右端に形成されたバイアホール 2 6（波線円形内を参照）は、その上位層に位置する第 2 接合基板 2 3 の下面側導体回路 2 5 の一つと、その下位層に位置する第 1 接合基板 2 3 の上面側導体回路 2 4 の一つとの間の電氣的接続を担っている。

25 ここで、一般に「バイアホール」とは、従来より、積層体の各層に形成

された孔（ホール）の内部に、導電性ペーストや電解めっきを“充填”し、加熱処理等によって“硬化”させた電氣的接続経路と解されているが、本実施の形態におけるバイアホール26は、以下の説明からも明らかになるように、“充填”や“硬化”の過程を必要としない点で、上記従来の解釈  
5 によるバイアホールと相違する。

以下、この点を明確にすべく、さらに詳しく説明する。

#### ＜両面基板22の製造工程＞

図3及び図4は、両面基板22（第1両面基板22～第3両面基板22）の製造工程図である。

10 図3（a）の工程：まず、剥離可能なシート状の支持体30を用意し、その支持体30の一面（図では上面）に、良導電性の金属箔（たとえば、銅箔）31を張り合わせる。支持体30には、たとえば、積水化学工業の回路形成転写シートを用いることができる。

ここで、両面基板22に形成するバイアホール26の設計高をHとした  
15 場合、金属箔31の厚さDは、このHと相等しい値を持つ。すなわち、 $D = H$ である。したがって、たとえば、 $H = 18 \mu m$ のバイアホールを作りたい場合は、 $D = 18 \mu m$ の金属箔31を支持体30に張り合わせればよい。

図3（b）の工程：次に、金属箔31の全面を感光性レジスト32で被  
20 膜する。

図3（c）の工程：次に、バイアホールの形成パターンに従って露光・現像し、感光性レジスト32の余分な部分を取り除き、バイアホール形成用のエッチングレジスト32aを形成する。

図3（d）、（e）の工程：次に、金属箔31を選択的にエッチング  
25 （エッチングレジスト32aによって保護されていない部分をエッチン

グ) した後、不要になったエッチングレジスト 3 2 a を除去する。これにより、図 3 (e) に示すように、金属箔 3 1 が所望形状にパターンニングされ、支持体 3 0 の上に複数の柱状の金属導体片 (以下「柱状導体」という) 3 1 a が残される。これらの柱状導体 3 1 a は、元々は金属箔 3 1 から作られたものであるから、当然ながら電氣的な良導電性を有し、且つ、金属箔 3 1 の厚さ D と等しい高さ H を有している。

図 4 (a)、(b) の工程：次に、支持体 3 0 の一面 (柱状導体 3 1 a を有する側の面) に、軟化状態のシート状絶縁樹脂 (樹脂材料) 3 3 を加圧して張り合わせる。これにより、図 4 (b) に示すように、シート状絶縁樹脂 3 3 の内部に、支持体 3 0 の一面に形成された柱状導体 3 1 a が入り込み (埋め込まれ)、シート状絶縁樹脂 3 3 に柱状導体 3 1 a が“転写”された状態になる。

図 4 (c) の工程：次に、上記の転写によって不要になった支持体 3 0 を剥離する。

図 4 (d) の工程：次に、シート状絶縁樹脂 3 3 の両面に、導体回路用金属箔 3 4、3 5 (好ましくは銅箔等の良導電性金属箔) を張り合わせ、加熱プレスして一体化する。

図 4 (e) の工程：最後に、導体回路用金属箔 3 4、3 5 のそれぞれを、所定の導体回路パターンに従ってパターンニングし、所望の上面側導体回路 3 4 a と下面側導体回路 3 5 a とを形成することにより、一つの両面基板 2 2 を得ることができる。

そして、この両面基板 2 2 を、図 1 の第 1 両面基板 2 2 ~ 第 3 両面基板 2 2 に用いた場合は、上面側導体回路 3 4 a と下面側導体回路 3 5 a がそれぞれ、図 1 の第 1 両面基板 2 2 ~ 第 3 両面基板 2 2 の上面側導体回路 2 5 と下面側導体回路 2 4 になり、また、シート状絶縁樹脂 3 3 に転写され

た柱状導体 3 1 a が、図 1 の第 1 両面基板 2 2 ～第 3 両面基板 2 2 のバイアホール 2 6 になる。

以上の説明からも明らかなように、本実施の形態における第 1 両面基板 2 2 ～第 3 両面基板 2 2 のバイアホール 2 6 は、シート状絶縁樹脂 3 3 に  
5 転写された柱状導体 3 1 a そのものであり、この柱状導体 3 1 a は、金属箔 3 1 からパターニングされたものであるから、電氣的な良導電性を有し、且つ、柱状導体 3 1 a の高さ H は金属箔 3 1 の厚さ D と相等しい。

したがって、本実施の形態のバイアホール 2 6 は、“充填”や“硬化”の工程を必要としないから、たとえば、充填量の過不足に伴うバイアホール  
10 の高さ不揃い等の不良形状がなく、従来技術のバイアホール（図 1 1 のバイアホール 1 6 参照）の欠点を解消できるという格別な効果を有している。

なお、この製造工程では、図 4（d）の工程段階で、シート状絶縁樹脂 3 3 の両面にそれぞれ導体回路用金属箔 3 4、3 5 を張り合わせているが、  
15 これに限定されない。たとえば、図 4（a）～（d）の工程を次のように変形してもよい。

図 5 は、図 4（a）～（d）の工程に置き換わる両面基板 2 2（第 1 両面基板 2 2 ～第 3 両面基板 2 2）の製造工程図である。

図 5（a）、（b）の工程：まず、支持体 3 0 の一面（柱状導体 3 1 a  
20 を有する側の面）に樹脂付金属箔 3 6（あらかじめ導体回路用金属箔 3 4 を張り付けた軟化状態のシート状絶縁樹脂 3 3）の樹脂面側を加圧して張り合わせる。これにより、図 5（b）に示すように、シート状絶縁樹脂 3 3 の内部に、支持体 3 0 の一面に形成された柱状導体 3 1 a が入り込み（埋め込まれ）、シート状絶縁樹脂 3 3 に柱状導体 3 1 a が“転写”され  
25 た状態になる。

図 5 (c) の工程 : 次に、上記の転写によって不要になった支持体 3 0 を剥離した後、シート状絶縁樹脂 3 3 の下面に導体回路用金属箔 3 5 を張り合わせ、加熱プレスして一体化する。

このようにしても、シート状絶縁樹脂 3 3 の両面に導体回路用金属箔 3 4、3 5 を張り付けた構造の両面基板 2 2 を得ることができる。

#### <接合基板 2 3 の製造工程>

次に、接合基板 2 3 の製造工程について説明する。この製造工程も基本的には両面基板 2 2 と同様であり、そのポイントとするところは、やはり“充填”や“硬化”の過程を必要とせずにビアホールを作ることができる点にある。

図 6 は、接合基板 2 3 (第 1 接合基板 2 3、第 2 接合基板 2 3) の製造工程図である。

図 6 (a) の工程 : まず、前記の支持体 3 0 と同様の剥離可能なシート状の支持体 6 0 を用意し、その支持体 6 0 の一面 (図では上面) に、良導電性の金属箔 (たとえば、銅箔) 6 1 を張り合わせる。両面基板 2 2 の時と同様に、接合基板 2 3 に形成するビアホール 2 6 の設計高を  $H$  とした場合、金属箔 6 1 の厚さ  $D$  は、この  $H$  と相等しい値を持つ。すなわち、 $D = H$  である。したがって、たとえば、 $H = 18 \mu\text{m}$  のビアホールを作りたい場合は、 $D = 18 \mu\text{m}$  の金属箔 6 1 を支持体 6 0 に張り合わせればよい。

図 6 (b) の工程 : 次に、金属箔 6 1 の表面にビアホール形成用のエッチングレジスト 6 2 を形成する。

図 6 (c)、(d) の工程 : 次に、金属箔 6 1 を選択的にエッチング (エッチングレジスト 6 2 によって保護されていない部分をエッチング) した後、不要になったエッチングレジスト 6 2 を除去する。これにより、

図6 (d) に示すように、金属箔61の一部がパターンニングされ、支持体60の上に、複数の柱状の金属導体片（以下「柱状導体」という）61aが残される。これらの柱状導体61aは、元々は金属箔61から作られたものであるから、当然ながら電氣的な良導電性を有し、且つ、金属箔61  
5 の厚さDと等しい高さHを有している。

図6 (e)、(f) の工程：次に、支持体60の一面（柱状導体61aを有する側の面）に、軟化状態のシート状絶縁樹脂（樹脂材料）63を加圧して張り合わせる。これにより、図6 (f) に示すように、シート状絶縁樹脂63の内部に、支持体60の一面に形成された柱状導体61aが入  
10 り込み（埋め込まれ）、シート状絶縁樹脂63に柱状導体61aが“転写”された状態になる。

図6 (g) の工程：最後に、上記の転写によって不要になった支持体60を剥離して、一つの接合基板23を得る。

そして、この接合基板23を、図1の第1接合基板23や第2接合基板23に用いた場合は、シート状絶縁樹脂63に転写された柱状導体61a  
15 が、図1の第1接合基板23や第2接合基板23のそれぞれのバイアホール26になる。

以上の説明からも明らかなように、本実施の形態における第1接合基板23や第2接合基板23のバイアホール26も、シート状絶縁樹脂63に  
20 転写された柱状導体61aそのものであり、この柱状導体61aは、金属箔61からパターンニングされたものであるから、電氣的な良導電性を有し、且つ、柱状導体61aの高さHは、金属箔61の厚さDと相等しい。

したがって、第1接合基板23や第2接合基板23のバイアホール26も、“充填”や“硬化”の工程を必要としないから、たとえば、充填量  
25 の過不足に伴うバイアホールの高さ不揃い等の不良形状がなく、従来技術

のバイアホール（図１１のバイアホール１６参照）の欠点を解消できるという格別な効果を有している。

本発明は、以上の実施の形態に限定されない。発明の思想の範囲において、様々な変形態様を含むことはもちろんである。

- 図７は、その変形態様の一例を示す要部工程図である。（ａ）は図６（ａ）のＡ部拡大図、（ｂ）は図６（ｄ）のＢ部拡大図、（ｃ）は図６（ｅ）のＣ部拡大図である。（ａ）において、この変形態様では、支持体６０の一面に良導電性の金属箔６１を張り合わせる際に、支持体６０と金属箔６１の間に、低温拡散金属（たとえば、錫など）からなる中間層６４を介在させる。そして、（ｂ）に示すように、金属箔６１を選択的にエッチング（図６（ｃ）の工程）して柱状導体６１ａを形成する際に、この中間層６４も同時にエッチングして、柱状導体６１ａの底面を被膜する底面被膜部６４ａを形成する。次に、柱状導体６１ａの非被膜面（側面と上面）を、中間層６４と同一の金属材料（錫などの低温拡散金属）６５で被膜する。そして、（ｃ）に示すように、シート状絶縁樹脂６３に柱状導体６１ａを“転写”する（図６（ｅ）の工程）ことにより、周囲を低温拡散金属（６４ａ、６５）で覆った柱状導体６１ａをシート状絶縁樹脂６３に埋め込むことができる。

- このようにすると、バイアホール２６として機能する柱状導体６１ａの少なくとも両端面（接合基板２３の表裏側の面）が低温拡散金属（６４ａ、６５）で被膜されるので、その接合基板２３に隣接する両面基板２２の導体回路（下面側導体回路２４や上面側導体回路２５）と、接合基板２３のバイアホール２６との接合性を高めることができるというメリットが得られる。

- 図８は、その変形態様の他の一例を示す要部工程図であり、（ａ）は図

6 (d) のB部拡大図、(b) は図6 (e) のC部拡大図である。(a) において、この変形態様では、金属箔61を選択的にエッチング(図6 (c) の工程) して柱状導体61aを形成した後、この柱状導体61aの表面(図では上面と側面であるが、少なくとも側面) に微細な凹凸61b  
5 を形成するという“粗化处理”を施すことをポイントとする。

これによれば、(b) に示すように、柱状導体61aをシート状絶縁樹脂63に埋め込んだ際に、柱状導体61aの側面の凹凸61bを介してシート状絶縁樹脂63と柱状導体61aが接触する(図中の符号Dで示す部分を参照) から、その凹凸61bによって両者の実質的な接触面積を拡大  
10 し、シート状絶縁樹脂63と柱状導体61aとの接合強度を堅固なものとして、剥離等の不都合を回避し、信頼性の向上を図ることができる。

なお、図9は、粗化处理を施す前(a) と粗化处理を施した後(b) を比較するための柱状導体61aの表面写真を示す図である。これらの写真は、SEM(走査型電子顕微鏡) によって撮影したものである。撮影条件  
15 はいずれも、15KV(印加電圧)、×5000(倍率) である。両者を見比べると、(a) は、ほぼ無視できる程度の微小で滑らかなうねりしか観察されないのに対して、(b) では、ほぼ等間隔で繰り返される微細な凹凸で表面が埋め尽くされており、明らかに(b) の方に表面粗化の痕跡が認められる。

20 なお、この変形態様では、接合基板23の柱状導体61aを粗化处理する例を説明したが、これに限定されない。両面基板22の柱状導体31aを粗化处理してもよい。さらに、他の変形態様としては、支持体60の一面に良導電性の金属箔61を張り合わせる際に、支持体60と金属箔61の間に、低温拡散金属(たとえば、錫など) からなる中間層64を介在さ  
25 せる。そして、(b) に示すように、金属箔61を選択的にエッチング



(図6(c)の工程)して柱状導体61aを形成する際に、この中間層64も同時にエッチングして、柱状導体61aの底面を被膜する底面被膜部64aを形成する。そして、柱状導体61aを形成した後、この柱状導体61aの表面に微細な凹凸61bを形成するという“粗化处理”を施す。

5 次に、柱状導体61aの非被膜面(側面と上面)を、中間層64と同一の金属材料(錫などの低温拡散金属)65で被膜する。そして、(c)に示すように、シート状絶縁樹脂63に柱状導体61aを“転写”する(図6(e)の工程)ことにより、周囲を低温拡散金属(64a、65)で覆った柱状導体61aをシート状絶縁樹脂63に埋め込むことができる。

10 また、他の変形態様としては、たとえば、必要に応じ、図4(d)におけるシード層の形成前に過マンガン酸またはレーザーによる柱状導体31aの表裏面のクリーニングを行ってもよく、あるいは、接合基板23を製作する際、柱状導体61aをシート状絶縁樹脂63に転写した後に柱状導体61aの表面をレーザー等によりクリーニングしてもよい。

15

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係わる多層プリント配線板及びその製造方法は、電子部品の高密度実装を可能とするものに用いるのに適している。

例えば、電子部品、半導体チップ、プリント基板、電子回路、ユニット  
20 や部品の一種であるモジュール、特に内部に半導体チップ、抵抗素子、容量素子またはその他の電子部品を一つまたは複数実装して所要の電子回路機能を実現したモジュールなどに適用することができる。また、このようなモジュールは、例えば電子機器、携帯電話機、携帯情報端末などに適用することができる。さらに、本発明は上記のものに限定されるものでなく、  
25 本発明の効果を活かすことのできる多層プリント配線板及びその製造方法

を用いた電子部品などに幅広く適用することができる。

そして、本発明は部品の高密度実装に好適であり、電子機器の小型化や信号伝搬の高速化を容易に実現することができる。

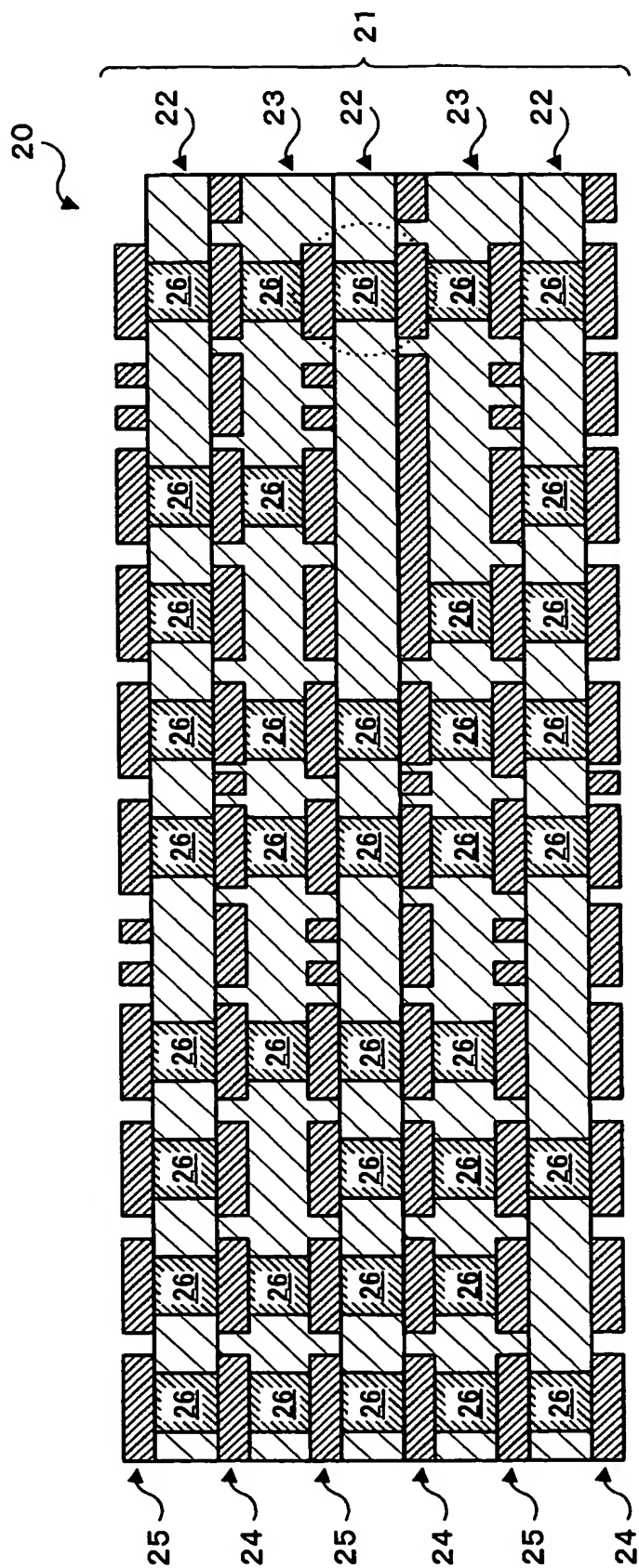
## 請 求 の 範 囲

1. 複数の絶縁層からなる積層体を主構造体とし、前記絶縁層の各々に  
自層又は隣接層の導体回路間を電氣的に接続するためのバイアホールを具  
備する I V H 構造の多層プリント配線板において、  
5 前記バイアホールは、導電性を有する金属箔をパターンニングして形成され  
たものであることを特徴とする多層プリント配線板。
2. 前記絶縁層は樹脂材料で形成されており、且つ、前記バイアホール  
は少なくとも該樹脂材料に接する面が粗化处理されていることを特徴とす  
10 る請求の範囲 1 記載の多層プリント配線板。
3. 前記バイアホールは少なくとも隣接層の導体回路に接する面が低温  
拡散金属によって被膜処理されていることを特徴とする請求の範囲 1 記載  
の多層プリント配線板。
4. I V H 構造の多層プリント配線板を構成する積層体の各層を製造す  
15 る際に、  
導電性を有する金属箔をシート状の支持体の片面に剥離可能に張り付け  
て支持させる第 1 工程と、  
前記第 1 工程後にその金属箔をパターンニングしてバイアホール用の金属  
導体片を形成する第 2 工程と、  
20 前記第 2 工程後に前記金属導体片をシート状の絶縁樹脂に転写する第 3  
工程と、  
前記第 3 工程後に前記支持体を剥離する第 4 工程と、  
を行うことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。
5. 前記金属導体片の少なくとも前記絶縁樹脂に接する面を粗化处理す  
25 る第 5 の工程を含むことを特徴とする請求の範囲 4 記載の多層プリント配

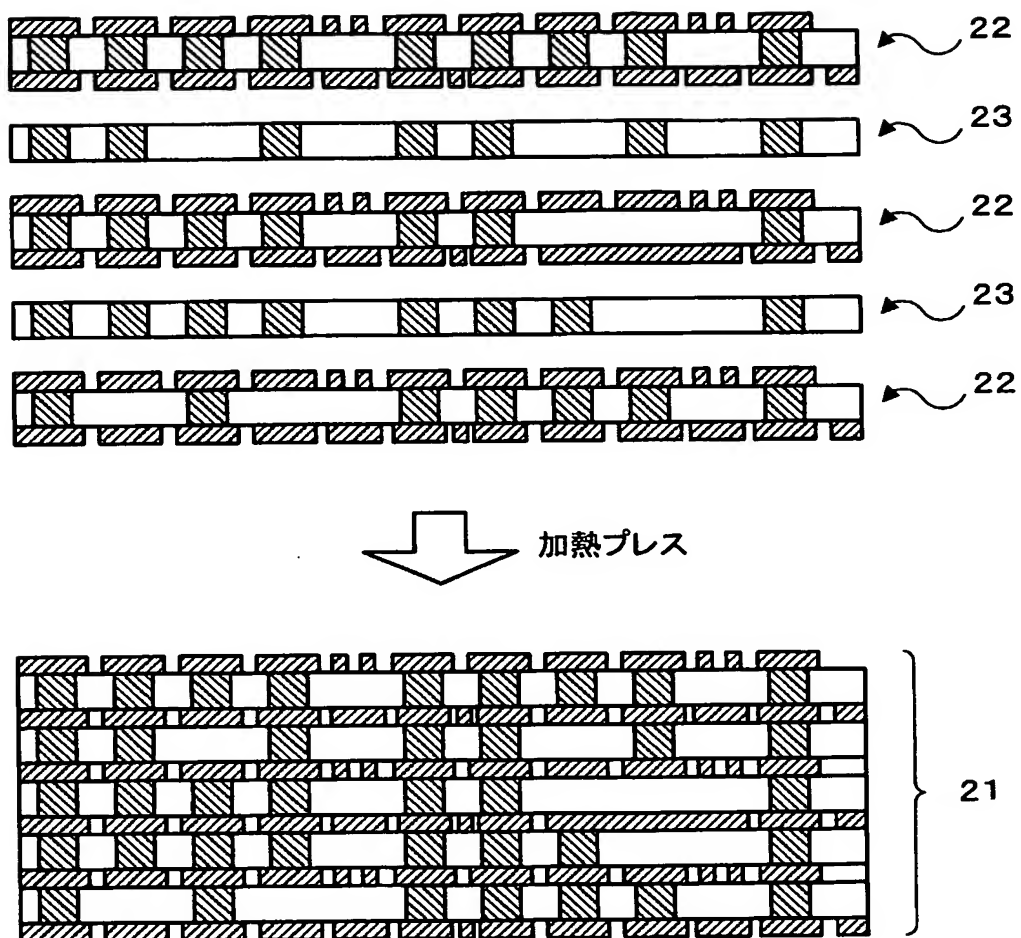
線板の製造方法。

6. 前記金属導体片を低温拡散金属によって被膜処理する第6の工程を含むことを特徴とする請求の範囲4記載の多層プリント配線板の製造方法。

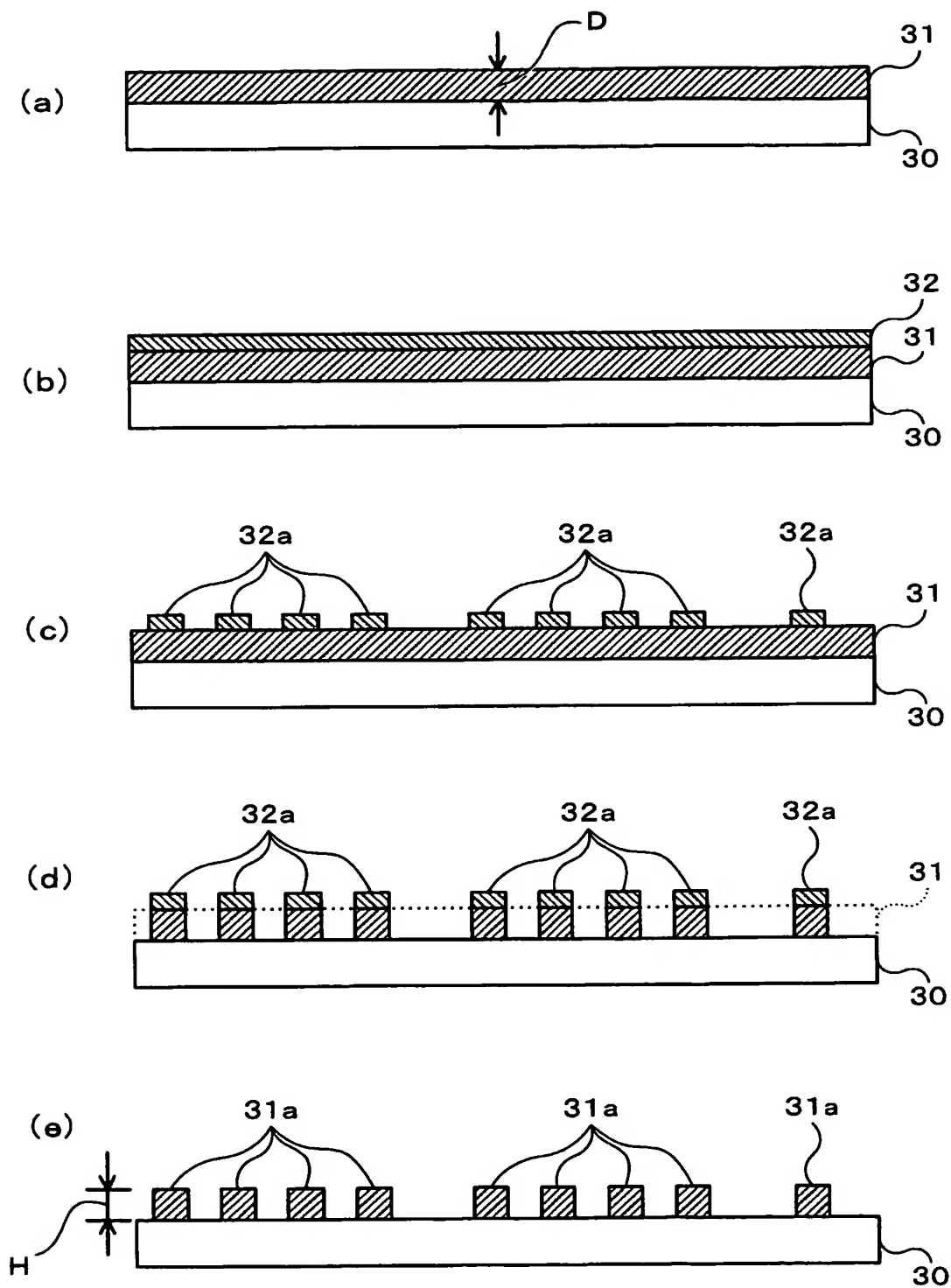
第 1 図



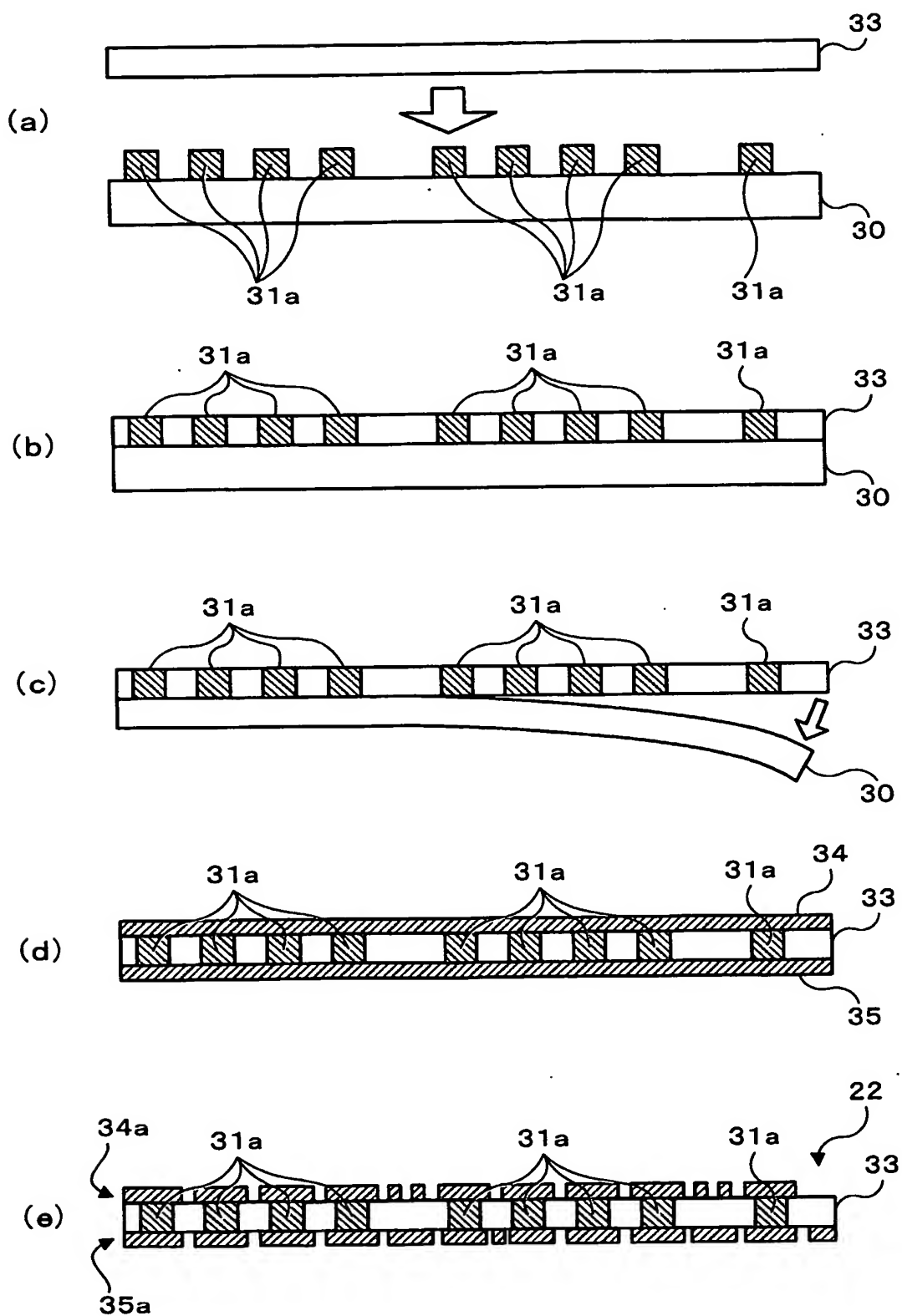
## 第 2 図



第 3 図

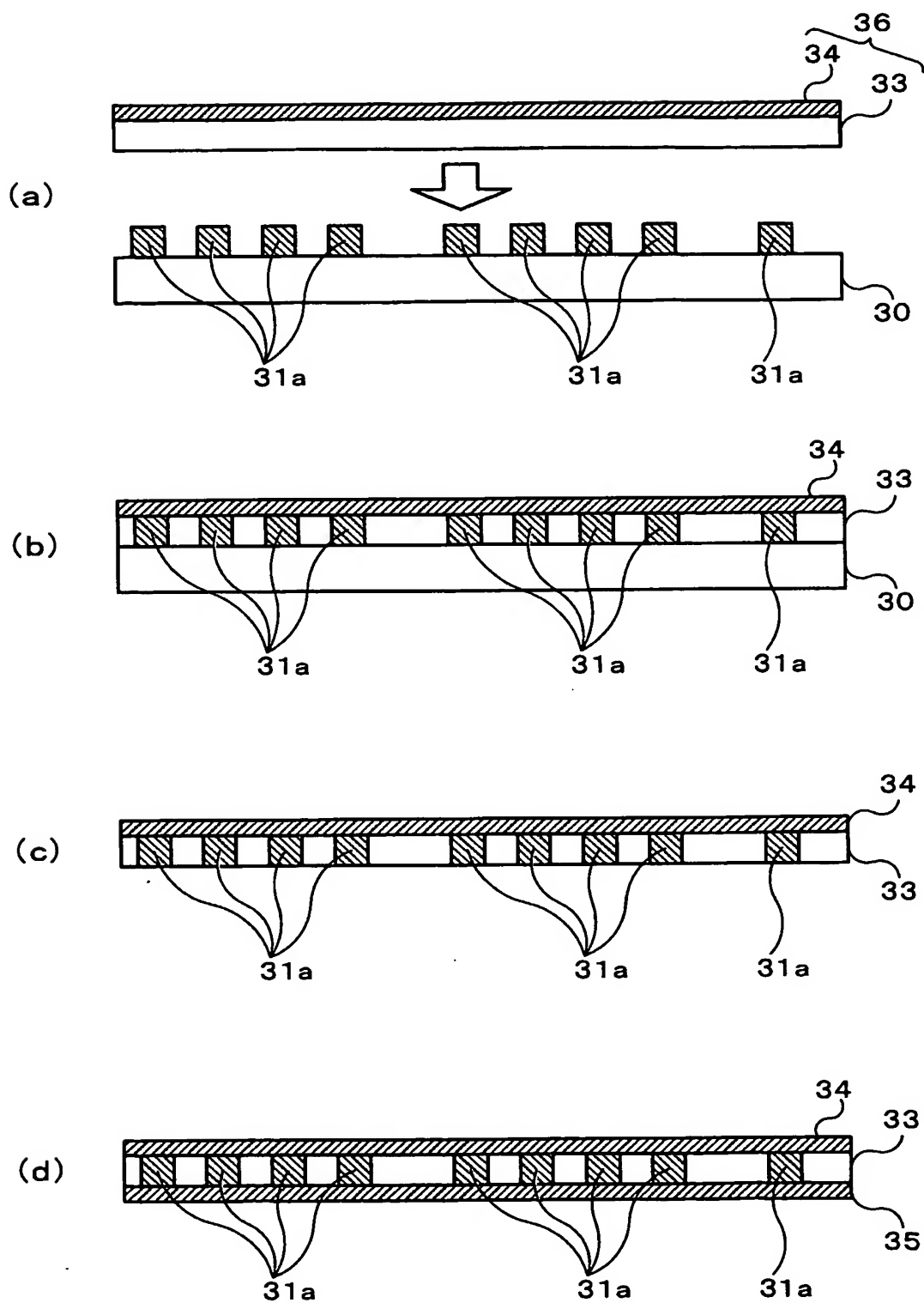


第 4 図

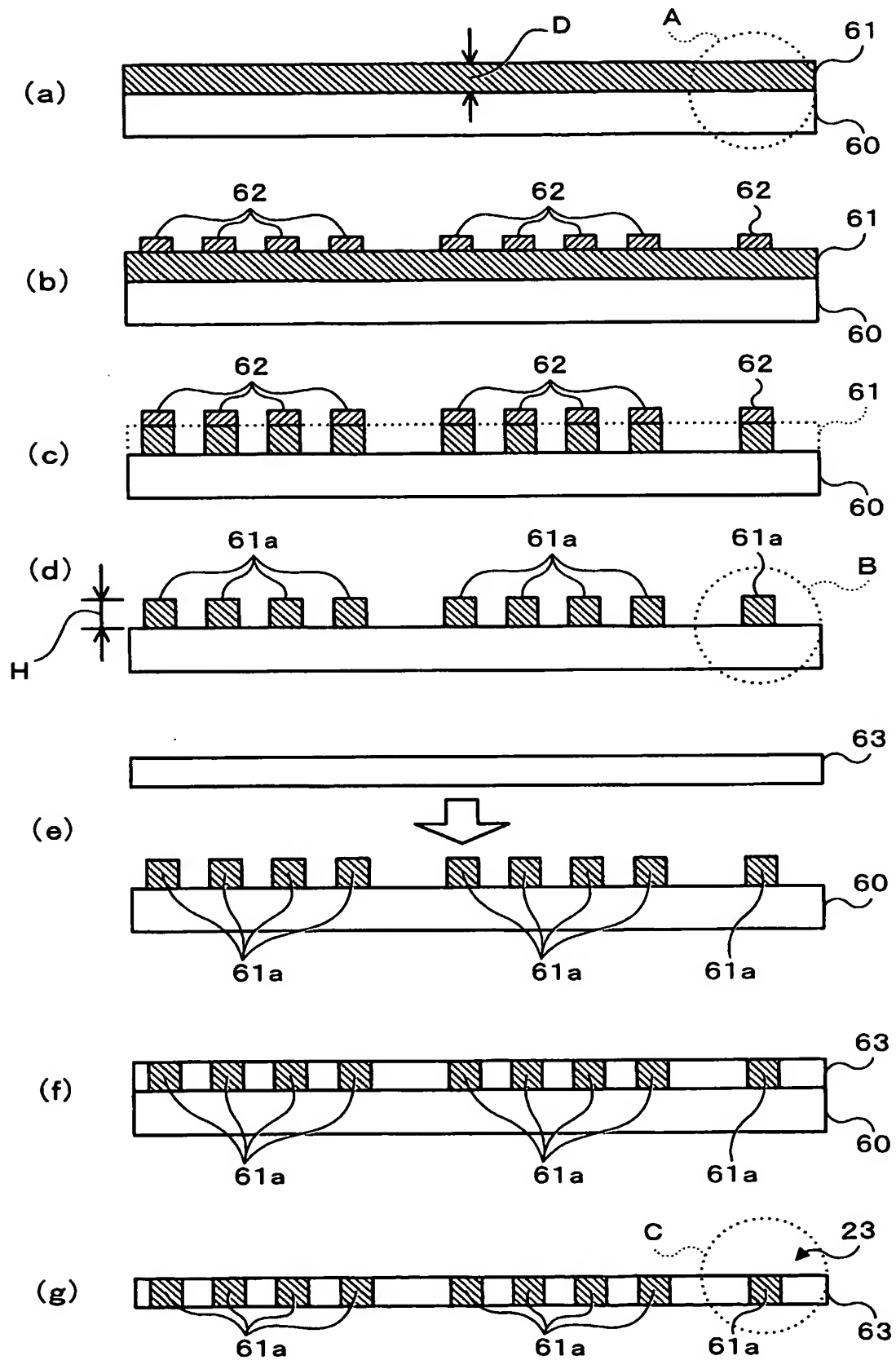




第 5 図

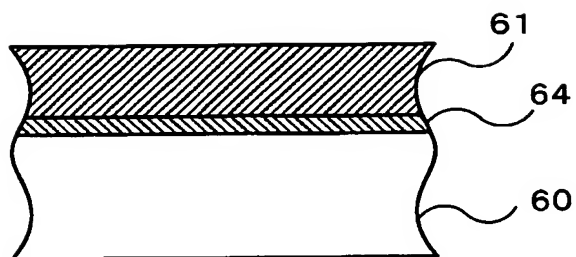


第 6 図

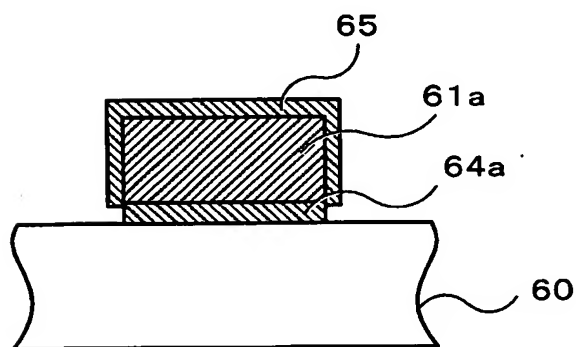


# 第 7 図

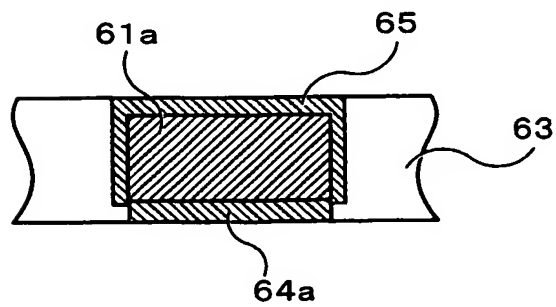
(a)



(b)

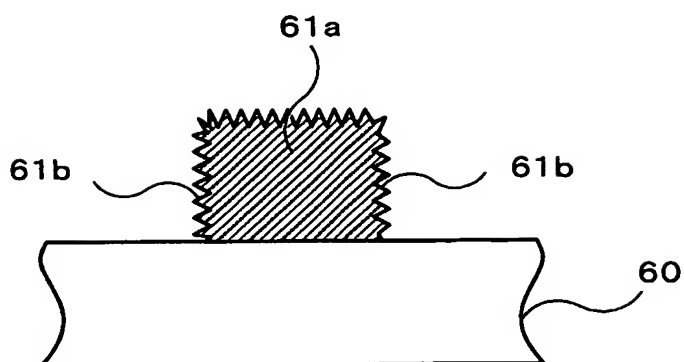


(c)

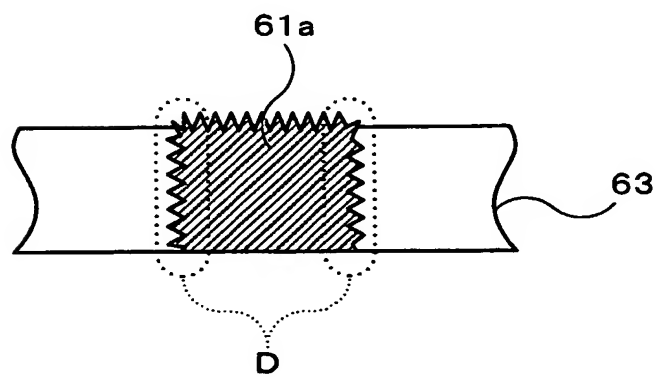


# 第 8 図

(a)

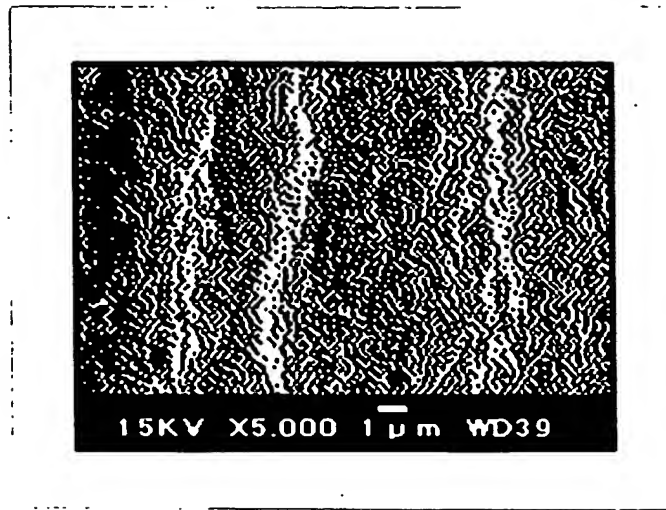


(b)

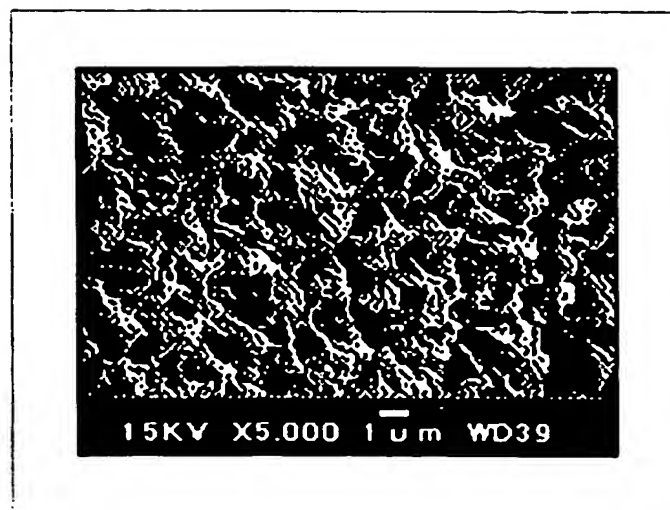


第 9 図

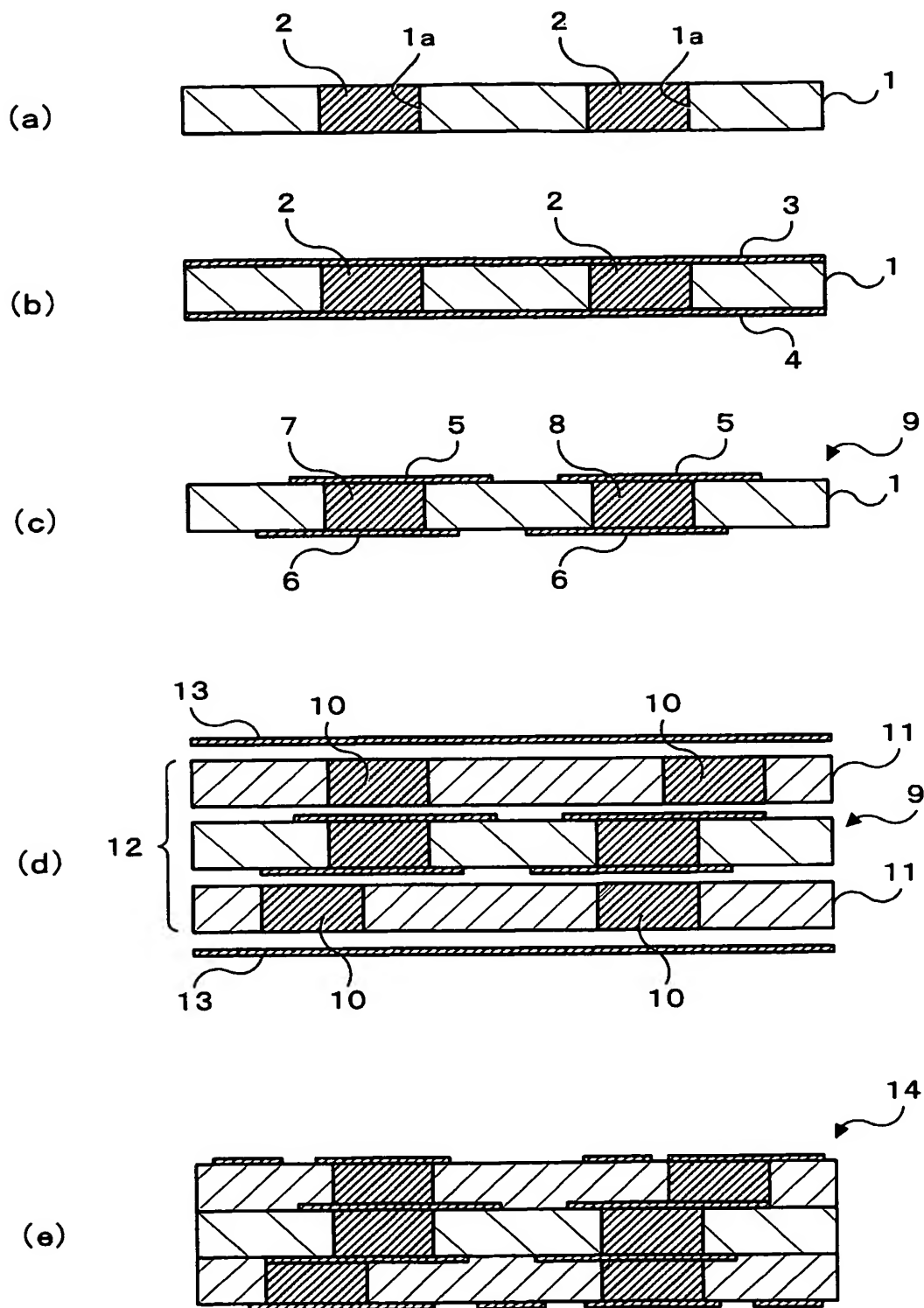
(a)



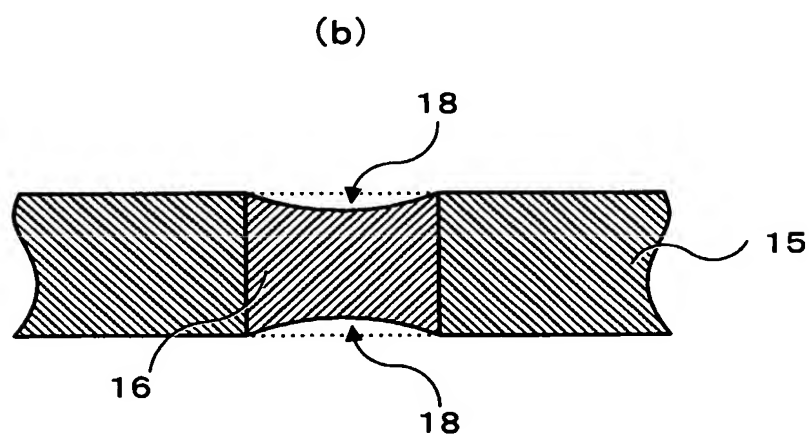
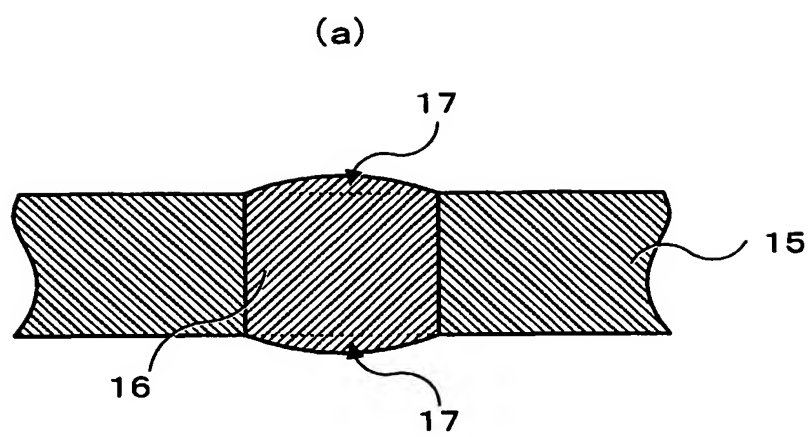
(b)



第 10 図



第 11 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10049

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H05K3/46, 3/20, 3/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H05K1/11, 3/20, 3/38, 3/40, 3/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-141629 A (NORTH CORP.),	1-2
Y	17 May, 2002 (17.05.02), (Family: none)	4-5
X	EP 1093329 A2 (NORTH CORP.),	1, 3
Y	18 April, 2001 (18.04.01), & JP 2001-111189 A & JP 2001-189561 A & JP 2001--326459 A & US 6528874 B1	4, 6
Y	JP 7-249864 A (Toshiba Corp.), 26 September, 1995 (26.09.95), (Family: none)	4-6
A	JP 2001-274554 A (Toshiba Corp.), 05 October, 2001 (05.10.01), (Family: none)	3, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
06 November, 2003 (06.11.03)

Date of mailing of the international search report  
18 November, 2003 (18.11.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/10049

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-204943 A (Hitachi, Ltd.), 30 July, 1999 (30.07.99), (Family: none)	3, 6
A	JP 11-163207 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 18 June, 1999 (18.06.99), (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>7</sup> H05K 3/46, 3/20, 3/38

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int. Cl<sup>7</sup> H05K 1/11, 3/20, 3/38,  
 3/40, 3/46

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2002-141629 A (株式会社ノース) 2002. 05. 17 (ファミリーなし)	1-2 4-5
X Y	EP 1093329 A2 (NORTH CORPORATION) 2001. 04. 18 & JP 2001-111189 A & JP 2001-189561 A & JP 2001-326459 A & US 6528874 B1	1, 3 4, 6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 11. 03

国際調査報告の発送日

18.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

落合 弘之



3S 2921

電話番号 03-3581-1101 内線 6222

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 7-249864 A (株式会社東芝) 1995. 09. 26 (ファミリーなし)	4-6
A	J P 2001-274554 A (株式会社東芝) 2001. 10. 05 (ファミリーなし)	3, 6
A	J P 11-204943 A (株式会社日立製作所) 1999. 07. 30 (ファミリーなし)	3, 6
A	J P 11-163207 A (日立化成工業株式会社) 1999. 06. 18 (ファミリーなし)	1-6